

炊烟带来的灭顶之灾

——长期使用生物燃料对健康的损害

世界上一半左右的人口以生物燃料（包括木柴、农业残余物以及木炭）作为家庭能源的主要来源，由此造成的室内空气污染引起了越来越多研究人员的关注。据估计，在印度，5–6%的疾病可归咎于生物燃料的燃烧。尽管生物燃料的燃烧已构成重大健康风险因素这一事实已经非常明确，但在印度，几乎还没有进行过任何有助于阐明这种暴露—反应关系的定量暴露评估。目前，Sri Ramachandra医学院和研究所（等同于大学）的Kalpana Balakrishnan带领一个由印度研究人员组成的研究小组，完成了对印度南部泰米尔-纳德邦(Tamil Nadu)436户农村家庭受到的生物燃料可吸入燃烧物的量化暴露评估 [EHP110:1069–1075]。

几项研究都表明，生物燃料燃烧所产生的可吸入颗粒和气体暴露与对健康的不利影响之间存在相关性，如慢性支气管炎和儿童急性呼吸道感染。尽管此前已经在印度北方进行过数项与本次研究相似的研究，但由于气候和文化的差异，在北方所取得的数据显示出其暴露模式及浓度与南方有差异，南方在此以前还从来没有进行过此类研究。

在气候温暖的南部地区，生物燃料很少被用于取暖，但被广泛用于室内和室外做饭。参与研究的家庭中有90%完全依赖生物燃料。而且，即使在使用煤油等相对清洁燃料的家庭中，也有95%的家庭每天至少要用生物燃料做一顿饭。另外，研究人员提出，南方妇女的行动受到的限制较少—不象在印度北方地区，南方的妇女不遮面，即使在有男人在场的情况下，也可以到户外活动。这些因素都可以大大减少暴露。

为了对生物燃料燃烧所产生的颗粒物质可能造成各种暴露进行评估，研究人员采集了做饭和不做饭时室内和室外空气的样本，让做饭的妇女在做饭时佩戴一个人个人空气取样器。另外，还记录了家庭所有成年人（包括做饭的妇女、协助做饭的妇女、不参加做饭的妇女、呆在家中的男性以及在户外工作的男性）的作息时间。该研究小组还收集了燃料类型、厨房是在室内（有没有隔开）还是在室外（是附联的还是独立的）、做饭的次数、做饭的时间以及做饭时逗留在厨房内或厨房附近的时间等协变因素的资料。

研究人员用空气取样器和时间活动记录数据来确定家庭所有成年人在24小时内受到的暴露。他们发现，燃料类型、厨房类型和所处位置、以及做饭时逗留在厨房附近的时间是所受暴露最重要的决定因素。正如所料，做饭的妇女受到的平均暴露是最高的。他们的数据还显示，在未将厨房另外隔开的家庭，起居室的浓度往往要高于厨房的浓度，大概是因为离炉灶的距离越远，扩散的颗粒物质就越多。这就使得做饭时极可能呆在室内的老人和儿童因暴露而面临极高的健康风险。

研究人员提出，这一基线暴露数据为将来建立一个地区性暴露数据库奠定了基础，而建立这样一个数据库也有助于将来进一步研究印度和其它发展中国家的室内空气污染暴露—反应关系。

—Ernie Hood

译自*Environmental Health Perspectives*
110:A691 (2002)



厨房里的问题：个人空气取样器和时间——活动记录数据进一步证实，使用生物燃料做饭的妇女受到的有毒污染物暴露最严重。